

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/080906 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:
D01D 5/06, 5/088, F24F 13/00

D01F 2/00,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ZIMMER AKTIENGESellschaft** [DE/DE];
Borsigallee 1, 60388 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/02426

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2003 (10.03.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZIKELI, Stefan**
[AT/AT]; Schacha 14, A-4844 Regau (AT). **ECKER,**
Friedrich [AT/AT]; St. Anna Str. 10, A-4850 Timelkam
(AT).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: **GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR**
& **SCHWANHÄUSSER**; Maximilianstr. 58, 80538
München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

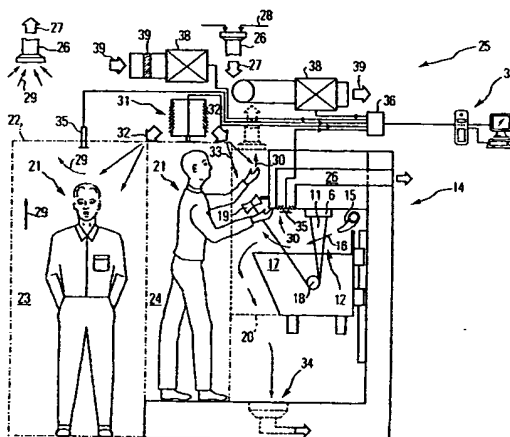
(30) Angaben zur Priorität:
102 13 007.8 22. März 2002 (22.03.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REGULATING THE ATMOSPHERIC CONDITIONS DURING A SPINNING
PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG DES RAUMKLIMAS BEI EINEM SPINNPRO-
ZESS



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for controlling the atmospheric conditions in a room (40) in which a spinning process is carried out for the production of continuous moulded bodies (11) from a spinning substance containing water, cellulose and tertiary amine oxide. According to one such spinning process, the spinning substance is extruded to form continuous moulded bodies and is guided through an air gap (12) before being immersed in a precipitation bath (17). The endless moulded body is blown in the air gap by means of a gaseous flow (16) which escapes into a spinning region surrounding the spinning process and deteriorates the atmospheric conditions for the operating staff. Furthermore, the air is heated and enriched with constituents of the spinning process, increasingly aggravating the maintenance of favourable spinning conditions in the spinning region. In order to avoid this, a device (25) is provided, by which means the atmospheric conditions in the spinning region and in a standing area (22, 23, 24) for operating staff for the maintenance and inspection of the spinning installation (14) can be regulated to a nominal value.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung des Raumklimas in einem Raum (40), in dem ein Spinnprozess zur Herstellung von Endlosformkörpern (11) aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid stattfindet. Bei einem derartigen Spinnprozess wird die Spinnmasse zu Endlosformkörpern extrudiert und durch einen Luftspalt (12) geleitet, bevor sie in ein Fällbad (17) eintaucht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/080906 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Im Luftspalt findet eine Beblasung der Endlosformkörper durch einen Gasstoffstrom (16) statt, der in einen den Spinnprozess umgebenden Spinnbereich (20) entweicht und das Raumklima für Bedienpersonal verschlechtert. Ausserdem findet eine Aufheizung und Anreicherung der Luft mit Bestandteilen aus dem Spinnprozess statt, die zunehmend die Aufrechterhaltung von günstigen Spinnbedingungen im Spinnbereich erschwert. Um dies zu vermeiden, ist eine Vorrichtung (25) vorgesehen, mit der das Raumklima im Spinnbereich sowie in einem Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) für Bedienpersonal zur Wartung und Inspektion der Spinnanlage (14) auf einen Sollwert einstellbar ist.

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG DES RAUMKLIMAS BEI EINEM SPINNPROZESS

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung des Raumklimas bei einem Spinnprozess, der in einem gegenüber dem Raum offenen Spinnbereich durchgeführt wird und bei dem im Spinnbereich aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid Endlosformkörper extrudiert und die extrudierten Endlosformkörper vor dem Eintauchen in ein Fällbad in einem Luftstrom mit einem Gasstoffstrom beblasen werden, und die Spinnanlage in einem an den Spinnbereich angrenzenden Aufenthaltsbereich durch Bedienpersonal inspiziert und gewartet werden kann.

Endlosformkörper aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid werden im Wesentlichen in den drei Arbeitsschritten Extrudieren, Verstrecken und Ausfällen hergestellt. Als tertiäres Aminoxid wird N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMNO) verwendet.

Zur Extrusion wird die aufgeheizte Spinnmasse durch Extrusionsöffnungen der Spinnanlage geleitet und dabei zu Endlosformkörpern extrudiert. Direkt an die Extrusionsöffnungen bzw. Extrusions- oder Spinndüsen schließt sich ein Luftspalt an, in dem eine Zugkraft auf die Endlosformkörper aufgebracht wird und diese verstreckt. Über die Zugkraft wird die Dicke der Endlosformkörper, beispielsweise bei Textilfasern der Fasertiter, eingestellt. Außerdem orientieren sich unter dem Einfluss der Zugkraft die Moleküle in den Endlosformkörpern und erhöhen so deren mechanische Festigkeit. Anschließend tauchen die Endlosformkörper in ein Fällbad, indem das noch in den Endlosformkörpern enthaltene Lösungsmittel ausgefällt wird. In der industriellen Praxis findet der Spinnprozess in einem im wesentlichen abgeschlossenen Raum, meist einer Halle, einem Spinnsaal oder ähnlichem statt.

Bei der Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthaltend Cellulose, Wasser und tertiäres Aminoxid ist zum einen problematisch, dass die Oberflächenklebrigkeit der Endlosformkörper unmittelbar nach der Extrusion sehr hoch ist. Zum anderen müssen, damit der Faserherstellungsprozess wirtschaftlich gestaltet werden kann, Extrusionsdüsen mit einer hohen Spinndichte, d.h. einer hohen Anzahl von Extrusion-

söffnungen pro Flächeneinheit verwendet werden. Dies führt zwingend zu einer geringen Beabstandung der einzelnen Extrusionsöffnungen und der extrudierten Endlosformkörper im Luftspalt und damit zu einer negativen Beeinflussung des Wärmehaushaltes im Bereich der Extrusions- und Verzugszone. Durch die so entstehenden hohen Temperaturen kann die Spinn- bzw. Verzugviskosität der extrudierten Endlosformkörper derart sinken, dass es zu Fadenrissen kommt.

Um die Oberflächenklebrigkeit und die Temperatur der Endlosformkörper im Luftspalt abzusinken, sind im Stand der Technik einige Lösungen vorgeschlagen worden.

So ist in der US 4,246,221 die Herstellung von cellulosischen Fasern und Filamenten beschrieben, die im Luftspalt nach der Extrusion mit einem Nichtlösungsmittel, wie z. B. Wasser besprüht werden, um die Klebrigkeit der Filamentoberflächen zu verringern.

Da die Besprühung mit einem Nichtlösungsmittel relativ aufwändig ist, hat sich im Stand der Technik die Beblasung der Endlosformkörper im Luftspalt mit Luft oder einem Gasgemisch durchgesetzt.

In der WO 93/19230 wurde erstmalig beschrieben, dass zur Herstellung von Cellulosefasern nach dem NMMNO Verfahren die aus der Düse austretenden Filamente unmittelbar nach dem Austreten mit Luft bzw. einem gasförmigen Medium gekühlt werden können, um eine hohe Produktivität zu erzielen.

Gemäß der Lehre der WO 96/21758 kann die Spinnbarkeit verbessert und die Fibrillierungsneigung verringert werden, wenn die Feuchte der Luft in zwei Bereichen des Luftspaltes unterschiedlich hoch eingestellt wird.

Bei den beiden Vorrichtungen der WO 95/01470 und der WO 95/01473 wird zur Faserherstellung eine ringförmige Spindüse verwendet, um den Kühlgasstrom gleichmäßig laminar den Filamentbündeln zuführen zu können.

In der WO 96/17118 ist ein Verfahren dargestellt, bei dem zur Kühlung der frisch gesponnenen Filamente konditionierte Luft verwendet wird. D.h. es kann Luft eingeblasen werden mit bis zu 85% relativer Luftfeuchtigkeit. Weiterführend wird in DE 19717257 A1 angegeben dass Luft zur Anblasung zwischen 14 und 25°C verwendet wird.

In der WO 96/07777 ist ein Verfahren zur Herstellung von cellulosischen Fasern beschrieben, bei dem zur Herstellung von fibrillierungsreduzierten Fasern aliphatische Al-

kohole wie Methanol, Ethanol, Propanol und Butanol in gasförmigem Zustand zur Beblasung der extrudierten Filamente eingebracht werden.

Gemeinsam ist all den in diesen Druckschriften beschriebenen Vorrichtungen und Verfahren eine Beblasung mit sehr geringer Geschwindigkeit, so dass der Beblasungsstrom im Wesentlichen laminar ist. Durch die laminare Strömung soll eine zu starke mechanische Belastung der Endlosformkörper durch den Luftstrom vermieden werden. Bei den in der WO 94/28218 und der WO 98/18983 beschriebenen Vorrichtungen wird zur Stabilisierung der Richtung der Beblasung der Luftstrahl durch eine Saugdüse im Luftspalt auf der gegenüberliegenden Seite abgesaugt.

Da die Kühlwirkungen dieser herkömmlichen Arten von Beblasungen innerhalb des Luftspaltes aufgrund der niedrigen Beblasungsgeschwindigkeiten für hohe Produktionsraten von Endlosformkörpern bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung nicht ausreichen, ist gemäß der Lehre der vom Anmelder eingereichten DE 102 00 406, deren Gesamtinhalt hiermit durch Inbezugnahme in den Offenbarungsgehalt dieser Beschreibung aufgenommen ist, ein turbulenter Gasstoffstrom im Luftspalt auf die Endlosformkörper gerichtet. Ein solcher turbulenter Kühlgasstrom bewirkt eine effizientere Kühlung und im Bereich der Endlosformkörper eine bessere Durchmischung und einen besseren Wärmeausgleich. Durch die in der DE 102 00 406 beschriebene Art der Luftzuführung vorzugsweise nicht unmittelbar nach dem Austritt der Filamente aus der Düse und nicht unmittelbar vor Eintritt in das Spinnbad wird der Spinnprozess stabilisiert. Dadurch kann bei gleichzeitig hoher Lochdichten einerseits eine ausreichende Verzugsspannung während der Extrusion angelegt werden; andererseits verkleben die Endlosformkörper dazu neigen im Luftspalt nicht mehr sofort bei gegenseitiger Berührung, was ansonsten leicht zu Abrissen einzelner Endlosformkörper oder zu Dickstellen in den fertigen Endlosformkörpern führen könnte. Bei Abrissen muss der Extrusionsprozess angehalten und neu gestartet werden; Dickstellen führen zu einer verminderten Faserqualität und zu einem erhöhten Ausschuss.

Allerdings werden aufgrund der starken turbulenten Durchmischung bei einem solchen turbulenten Kühlgasstrom vermehrt Lösungsmittel und Abbauprodukte aus dem Spinnprozess vom Kühlgasstrom erfasst und in die Umgebung der Spinnanlage transportiert.

Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten des Kühlgasstromes ist eine Absaugung, wie beispielsweise bei der WO 94/28218 oder der WO 98/18983, in unmittelbarer Nähe der

Endlosformkörper nicht mehr möglich, da ansonsten eine starke Saugwirkung auf die Endlosformkörper ausgeübt werden würde. Außerdem beeinflusst der turbulente Kühlgasstrom das Raumklima des Raumes, in dem der Spinnprozess stattfindet, da er aufgrund seiner hohen Geschwindigkeit leichter durch die Endlosformkörper bis tief in den Spinnbereich oder Aufenthaltsbereich eindringt.

Grundsätzlich ist bei den obigen Verfahren und Vorrichtungen mit Beblasung durch einen Gasstoffstrom problematisch, dass die vom Gasstoffstrom transportierten Abbauprodukte in der Umgebung der Anlage das Raumklima belasten und somit zu ungünstigen Arbeitsbedingungen für Bedienpersonal führen.

Im Stand der Technik ist es bei der Herstellung von Rayonfasern, beispielsweise aus der US 3,924,984 und der US 4,477,951, bekannt, den Spinnbereich hermetisch abzudichten und die Abbauprodukte, die beim Spinnverfahren in die Umgebungsluft abgesetzt werden können, innerhalb der Abdichtung abzusaugen. Aus den hermetisch abgedichteten Spinnbereichen werden die entstehenden Nebenprodukte wie Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff abgesaugt, da diese Gase gesundheitsschädlich sind und nicht in die Arbeitsumgebung gelangen dürfen. Weiterhin ist aus diesen Druckschriften bekannt, dass die Spinnstellen mit Dampf beaufschlagt werden, um die Spinnumgebungstemperatur und Feuchte einzustellen, da die raumklimatischen Bedingungen für die Faserqualität von großer Bedeutung ist.

Nachteilig bei solchen abgeschotteten oder versiegelten Spinnbereichen sind allerdings die sehr ungünstigen Bedienungseigenschaften einer solchen Anlage: Im Falle von Wartungs- und Inspektionsarbeiten ist eine hermetische Abdichtung des Spinnbereichs unter einer Art Schutzglocke problematisch, da Fehler im Spinnprozess vom Bedienpersonal, das die Spinnanlage und den Spinnprozess von einem im Aufenthaltsbereich angeordneten Inspektionsbereich aus inspiziert, durch die Schutzglocke hindurch nicht oder nur sehr schwer zu erkennen sind. Außerdem muss im Falle von Wartungsarbeiten im Spinnbereich zunächst die hermetische Abdeckung umständlich entfernt werden. Negativ wirkt sich auch das Anbringen einer Schutzglocke für den Düsenwechsel aus.

Eine Lösung, um die Wartung und Inspektion einer Spinnanlage zu erleichtern, ist in der DE 102 04 381 des Anmelders beschrieben, deren Gesamtinhalt hiermit durch Inbezugnahme zum Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung mit aufgenommen wird. Die Spinnanlage der DE 102 04 381 weist Spinnmittel auf, die von einem Inspektionsbe-

reich, der Teil eines Aufenthaltsbereichs für Bedienpersonal ist, frei einsehbar und gleichzeitig für Bedienpersonal in einem zwischen dem Inspektionsbereich und der Spinnanlage liegenden Wartungsbereich, der ebenfalls Teil des Aufenthaltsbereiches ist, aus im wesentlichen einer einzigen Körperhaltung heraus zugänglich sind.

Um folglich einerseits eine effiziente Beblasung, die die Qualität der ersponnenen Endlosformkörper steigert, und andererseits eine leichte Inspizierbarkeit sowie Wartbarkeit der Spinnanlage zu erhalten, ist es demnach notwendig, den Spinnbereich gegenüber dem Raum, in dem der Spinnbereich angeordnet ist bzw. der Spinnprozess stattfindet, offen zu halten.

In diesem Fall besteht bei hohen Volumenströmen der Beblasung im Luftspalt, wie sie üblicherweise zur Verspinnung von Cellulosefasern benötigt werden, das Problem, dass sich das Raumklima sowohl im Spinnbereich als auch im Aufenthaltsbereich für Bedienpersonal verschlechtert. Im Spinnbereich kann eine Verschlechterung des Raumklimas, insbesondere eine Erhöhung der Feuchte und der Temperatur, zur Aufrechterhaltung einer gleichbleibenden Spinnqualität eine verstärkte Beblasung notwendig machen, was zum einen zu einer weiteren Verschlechterung des Raumklimas im Wartungsbereich und zum anderen einer erhöhten mechanischen Belastung des Endlosformkörpers bis hin zu Fadenrissen führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die die Verwendung einer leistungsstarken Beblasung bei gleichzeitiger ergonomischer Ausgestaltung der Spinnanlage und die Einstellung der arbeitstechnisch notwendigen raumklimatischen Bedingungen ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe für das eingangs genannte Verfahren dadurch gelöst, dass die Abluft aus dem und die Zuluft in den Raum unter Berücksichtigung des Gasstoffstromes so gesteuert werden, dass im Spinnbereich und/oder Wartungsbereich ein vorbestimmtes Raumklima eingestellt wird.

Diese Lösung ist einfach und unterscheidet sich von herkömmlichen Klimaanlage durch, dass zur Einstellung des Raumklimas explizit der Gasstoffstrom als Bilanzgröße zur Regelung des Raumklimas berücksichtigt wird.

Im folgenden wird als Prozessluft die von den beim Spinnprozess anfallenden Bestandteilen belastete Luft bezeichnet, die die Dämpfe aus der heißen Spinnmasse und aus

dem Fällbad, den Gasstoffstrom und aufgeheizte Luft aus der Umgebung des Luftspaltes umfasst.

Im Stand der Technik scheint eine gesamtheitliche Bilanzierung der Luftführung innerhalb des Raums, in dem der Spinnprozess stattfindet, sowie eine Einstellung der prozess- und raumklimatischen Einstellungen auch in Bezug auf die erforderlichen arbeitstechnischen Gegebenheiten nicht bekannt sein.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht demnach einen Kompromiss zwischen den für eine gute Faserqualität notwendigen klimatischen Bedingungen im Spinnbereich und den raumklimatischen Anforderungen für das Bedienpersonal gefunden werden. Für die Verarbeitung der Fasern müssen bestimmte Luftzustände geschaffen und über einen längeren Zeitraum konstant gehalten werden. Darüber hinaus ist auch darauf zu achten, dass zur Erzielung erträglicher klimatischer Verhältnisse am Arbeitsplatz die prozesstechnischen notwendigen Luftverhältnisse nicht verschlechtert werden, was wiederum zu einer schlechten Produktqualität wie Verklebungen, Fadenrissen, Ungleichmäßigkeiten bei Dicke und Festigkeiten der Fasern und Faserkabeln in Form von Filamenten und Stapelfasern führt.

Der weltweite Einsatz von Spinnlagen zur Verarbeitung aus Lösungen von Cellulose in wässrigem tertiärem Aminoxid und die sich daraus ergebenden, je nach Standort unterschiedlichen klimatischen Bedingungen sind bei der Konzeption von Spinnanlagen nach dem Aminoxidverfahren zu berücksichtigen. In unten beschriebenen Versuchen wurden Raumluftbedingungen mit Zu- und Abluftströmen simuliert und der Spinnprozess beobachtet bzw. die aus dem Spinnprozess abgeführte Luftmenge analysiert.

Durch die Einstellung eines vorbestimmten Raumklimas im Spinnbereich und/oder Wartungsbereich lässt sich das Raumklima trotz des Gasstoffstromes aus dem Spinnbereich für die Führung des Verfahrens und für das Wohlbefinden vom Bedienungspersonal optimal steuern und die Abluft einer Nachbehandlungsanlage zuzuführen.

Eine weitere Möglichkeit zur Abführung von Luftströmen aus der Spinnmaschine und dem Spinnraum zur Einstellung der Raumkonditionen zu einer Abluftbehandlungsanlage ist notwendig bei z. B. spontan verlaufenden exothermen Reaktionen des Gemisches aus Cellulose und wässrigem tertiärem Aminoxid, damit die Umgebungsluft nicht von Abbauprodukten kontaminiert wird.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es schließlich auch möglich, der Spinnmasse viskositätsverändernde, leicht siedende Flüssigkeiten zuzugeben, die während der Extrusion, insbesondere bei Extrusions- und Verabreichungstemperaturen von ca. 100 °C und darüber, spontan verdampfen. Ohne die erfindungsgemäße Steuerung des Raumklimas im Spinnraum würden diese Dämpfe in die der Spinnanlage unmittelbar angrenzenden Umgebung oder in den Arbeitsbereich - beispielsweise in Form eines mit Wasser, Wasserdampf oder mit einem Celluloselösungsmittel und dessen Abbauprodukte angereicherten Lösungsmitteldampfes - austreten und dort das Arbeitsklima negativ beeinflussen.

Insbesondere kann das Raumklima bezüglich bestimmter Zustandsgrößen auf vorbestimmte Werte bzw. Sollwerte eingestellt werden, wobei diese Zustandsgrößen vorzugsweise Zustandsgrößen sind, die durch den Spinnprozess am meisten beeinflusst werden. Derartige Zustandsgrößen sind beispielsweise der Gehalt an tertiärem Aminoxid und/oder an anderen Abbauprodukten des Spinnprozesses in der Raumluft, die vom Gasstoffstrom aus den Endlosformkörper gelöst werden, oder die Feuchte oder Temperatur der Raumluft. Diese Zustandsgrößen können jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander als Regelungsgrößen für die Steuerung des Raumklimas verwendet werden.

Dabei sind die verfahrenstechnischen Größen wie die Abluftmenge in m³/h, die Zuluftmenge in m³/h, die Ablufttemperatur in °C, die Zulufttemperatur in °C, die relative Luftfeuchtigkeit bzw. die Feuchtigkeit der Luft in (kg Wasser)/(kg trockene Luft) einzustellen und zu messen, sowie in Bezug mit den Betriebsparametern der Spinnmaschine zu setzen. Zusätzliche Messungen der Luftzusammensetzung in der Abluft wie z. B. Gehalt an Aminen, anderen organischen Lösungsmitteln und Wasser können auch erfolgen, um eine eventuell angeschlossene Luftnachbehandlungsanlage in Abhängigkeit des Prozesses so zu steuern, dass einerseits gute Spinn- und Raumbedingungen, sowie ein hoher Rückgewinnungs- und Abscheidegrad an Luftinhaltsstoffen erreicht wird.

Dazu können in einer vorteilhaften Ausgestaltung im Spinnbereich und/oder Wartungsbereich ein oder mehrere Sensoren vorgesehen sein, die den tatsächlichen Wert an einer derartigen, das Raumklima repräsentierenden Zustandsgröße erfassen und an einen Regler weiterleiten. Im Regler kann dann der tatsächliche Wert mit einem vorgebbaren Sollwert verglichen werden und das Raumklima entsprechend der Abweichung

der tatsächlich gemessenen Zustandsgröße vom Sollwert nachgeführt werden. Eine solche Nachführung des Raumklimas kann beispielsweise durch eine Steuerung des Volumenstroms der Abluft eingestellt werden. Alternativ oder zusätzlich zu einer Volumenstromsteuerung der Abluft kann auch der Volumenstrom der in den Raum zugeführten Zuluft nachgeführt werden. Außerdem kann die Temperatur und/oder die Feuchte der Zuluft entsprechend der Abweichung des Raumklima vom Sollwert durch Heizeinrichtungen und/oder Befeuchtungseinrichtungen verändert werden. Wird beispielsweise im Spinnbereich eine zu hohe Feuchte gemessen, so kann die den Spinnbereich zugeführte Zuluft verstärkt getrocknet werden.

Die Zuluft kann dabei aus Außenluft oder zumindest teilweise aus gereinigter und umgewälzter Abluft bestehen.

Um zu verhindern, dass aus dem Spinnbereich ein zu großer Volumenstrom des mit Bestandteilen aus dem Spinnprozess angereicherten Gasstoffstromes in den Wartungsbereich übergeht und dort das Raumklima belastet, kann die Abluft durch eine Prozessluftabsaugung wenigstens teilweise direkt aus dem Spinnbereich gesaugt werden. Vorzugsweise wird dabei die gesamte oder zumindest der überwiegende Teil der Prozessluft abgesaugt, bevor sie den Wartungsbereich erreichen kann. Hierzu können entsprechende Abzugsöffnungen im Spinnbereich selbst oder in unmittelbarer Nähe des Spinnbereichs angeordnet sein.

Die Absaugung in der Nähe des Luftspaltes ist allerdings nicht unproblematisch, da auf einen ausreichenden Abstand der Abzugsöffnungen von den Endlosformkörpern im Luftspalt sowie von der Oberfläche des Spinnbades zu achten ist, um einerseits die Spinnfäden durch die Abzugsströmung nicht zu stark im Luftspalt zu belasten und andererseits die Spinnbadoberfläche möglichst ruhig zu halten. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass durch die direkte Absaugung aus dem Spinnbereich sich das Raumklima im Spinnbereich direkter steuern und sich ein höherer Luftaustausch erzielen lässt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Abluft wenigstens teilweise direkt aus dem Wartungsbereich abgesaugt werden, um auch in diesem Bereich über die Abluftsteuerung das Raumklima direkt einstellen zu können.

Um in dem Raum, in dem der Spinnprozess stattfindet, eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung zu erhalten und um die Ansammlung warmer Raumluft in De-

ckennähe zu vermeiden, kann gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, die Abluft wenigstens teilweise aus dem deckennahen Bereich des Raumes abzusaugen.

Zur direkten Steuerung des Raumklimas im Aufenthaltsbereich, insbesondere im Wartungsbereich, kann ein Teil der Zuluft direkt in oder angrenzend zu dem Aufenthaltsbereich zugeführt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird der Zuluftstrom durch Positionierung der Ablufteinrichtungen entlang vorbestimmter Bahnen geführt. Auf diese Weise kann insbesondere eine Strömung im Wartungsbereich und/oder Spinnbereich erzielt werden, durch die das Bedienpersonal von den Auswirkungen des Gasstoffstromes und der Prozessluft weitestgehend abgeschirmt wird. Diese Abschirmung kann beispielsweise in Form eines Luftvorhanges erfolgen, d.h. durch eine Schicht vorzugsweise senkrecht entlang einer Front der Spinnanlage strömender Luft.

Als vorteilhaft hat sich in Versuchen erwiesen, wenn pro kg durch den Spinnprozess im Spinnbereich erzeugter Endlosformkörper zwischen 10 und 80 m³, vorzugsweise zwischen 10 und 30 m³, Abluft im und/oder in der Nähe des Spinnbereichs abgesaugt wird. Die an dieser Stelle abgesaugte Abluft enthält vornehmlich Prozessluft.

Gemäße einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können von der Beblasungseinrichtung pro kg durch den Spinnprozess im Spinnbereich erzeugter Endlosformkörper zwischen 3 und 50 m³ Gasstoff, vorzugsweise mit Geschwindigkeiten über 30 m/s in den Luftspalt geblasen werden.

Das Raumklima kann insbesondere dadurch verbessert werden, dass das 3- bis 10-fache Volumen des Raumes pro Stunde umgewälzt wird.

Die aus dem Raum abgesaugte Abluftmenge pro Stunde kann das 1,2- bis 2,5-fache des Gasstoffstromes aus der Beblasungseinrichtung betragen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, die insbesondere auch unabhängig von der erfindungsgemäßen Einstellung eines vorbestimmten Raumklimas im Spinnbereich und/oder Wartungsbereich eine Erfindung darstellt, kann die Abluft nach der Abführung aus dem Raum, in dem der Spinnprozess stattfindet, gereinigt werden. Hierzu kann in

einer vorteilhaften Weiterbildung die Abluft einer Reinigungsstufe zugeleitet werden, in der der Anteil der vom Spinnprozess stammenden Anteile in der Abluft verringert wird.

Die ausgeschiedenen Bestandteile - beispielsweise das rückgewonnene tertiäre Aminoxid oder die bei der thermischen Behandlung während der Herstellung der Suspensionslösung und Spinnprozess entstehenden Abbauprodukte - können wieder in den Spinnprozess zurückgeführt oder entsorgt werden. Die Reinigungsstufe kann insbesondere einen Tropfenabscheider, einen Quencher und/oder einen Aerosolabscheider umfassen sowie einen Verfahrensschritt, in dem eine im Wesentlichen biologische Reinigung mittels eines mikrobiellen Abbaus von Reaktionsprodukten des Spinnprozesses in Biofiltern stattfindet. Außerdem kann ein Elektrofilter mit vor- und/oder nachgeschalteter Reinigung vorgesehen sein, bei dem die Abluft durch elektrisch geladene Einbauten, wie Maschendrahte, geleitet wird. Der Aerosolabscheider ist vorzugsweise vor einer sauren oder basischen Wäsche angeordnet, um die in der Abluft, vor allem in der abgeführten Prozessluft enthaltenen Wertstoffe N-Methylmorpholin-N-Oxid (NMMNO), N-Methylmorpholin (NMM) und Morpholin (M) rückzugewinnen und wieder dem Spinnprozess zuzuführen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch als Nachrüstatz ausgestaltet sein, mit der bestehende Anlagen zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthalten Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid nachgerüstet werden können.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen genauer erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Spinnprozesses zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid in einem schematischen Überblick;

Fig. 2 eine perspektivische Skizze eines Ausführungsbeispiels einer Spinnanlage mit einem Spinnbereich und einem Aufenthaltsbereich;

Fig. 3 eine perspektivische Skizze der Abluftabsaugung und Zuluftzuführung in einem Raum mit einer Spinnanlage;

Fig. 4 einen schematischen Überblick über das Verfahren zur Reinigung der Abluft.

Zunächst wird ein Überblick über das Verfahren zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid mit Bezug auf die Fig. 1 überblicksartig beschrieben.

In einem Reaktionsbehälter 1 wird eine Spinnmasse 2 zubereitet, die Cellulose, Wasser und tertiäres Aminoxid, beispielsweise N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMNO) sowie gegebenenfalls Stabilisatoren zur thermischen Stabilisierung der Cellulose und des Lösungsmittels enthält. Derartige Stabilisatoren können z.B. Propylgallat sowie alkalisch wirkende Medien oder Mischungen hiervon sein. Gegebenenfalls können weitere Additive wie beispielsweise anorganische und organische Salze, Titandioxid, Bariumsulfat, Graphit, Carboxymethylcellulosen, Polyethylenglykole, Chitin, Chitosan, Alginsäure, Polysaccharide, Farbstoffe, antibakteriell wirkende Chemikalien, Flammenschutzmittel enthaltend Phosphor, Halogene oder Stickstoff, Aktivkohle, Ruße oder elektrisch leitfähige Ruße, Kieselsäure sowie organische Lösungsmittel wie z.B. leicht, mittel- und höher siedende Alkohole, Dimethylformamide, Dimethylacetamide, Dimethylsulfoxide als Verdünnungsmittel usw. in der Spinnmasse enthalten sein.

Die Spinnmasse 2 wird über eine Pumpe 3 durch ein Leitungssystem 4 gefördert, in dem ein Druckausgleichsbehälter 5 angeordnet sein kann, der Druck- und Volumenschwankungen im Leitungssystem ausgleicht. Auf diese Weise kann ein Extrusionskopf 6 kontinuierlich und gleichmäßig mit der Spinnmasse 2 versorgt werden. Das Leitungssystem 4 ist mit Temperierungseinrichtungen (nicht gezeigt) versehen, durch die die Temperatur der Spinnmasse 2 während des Transports durch das Leitungssystem 4 genau gesteuert werden kann. Eine genaue Temperatursteuerung ist notwendig, da die chemischen und mechanischen Eigenschaften der Spinnmasse stark temperaturabhängig sind. So sinkt die Viskosität der Spinnmasse 2 mit steigender Temperatur und steigender Scherrate.

Im Leitungssystem 4 sind des Weiteren in regelmäßigem Abstand Berstschutzeinrichtungen (nicht gezeigt) mit Berstscheiben vorgesehen, die aufgrund der Neigung der Spinnmasse zu einer spontanen exothermen Reaktion notwendig sind. Durch die Berstschutzeinrichtungen werden Beschädigungen am Leitungssystem 4 und am Druckausgleichsbehälter 5 und im nachgeschalteten Extrusionskopf 6 bei einer solchen spontanen exothermen Reaktion vermieden: Im Falle einer Reaktion in der Spinnmasse steigt

der Druck im Leitungssystem 4, was zu einem Bersten der Berstscheiben und zum Ableiten des Berstdruckes an die Umgebung führt.

Eine spontane exothermen Reaktion in der Spinnmasse 2 kann insbesondere bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur sowie einer Alterung der Spinnmasse 2, insbesondere in Totwassergebieten auftreten. Um eine solche Alterung der Spinnmasse in den Totwassergebieten zu vermeiden, ist das Leitungssystem in dem von der hochviskosen Spinnmasse 2 durchströmten Bereich strömungsgünstig ausgebildet. Im Extrusionskopf 6 wird die Spinnmasse in einem Düsenraum 7 auf eine Vielzahl von Extrusionskanälen 8 in Form von Spinnkapillaren verteilt, die in mehreren Reihen, die in Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebenen verlaufen, angeordnet sind. Auf diese Weise wird durch einen Extrusionskopf 6 gleichzeitig eine Vielzahl von Endlosformkörpern hergestellt, die den Extrusionskopf in Form eines im Wesentlichen ebenen Vorhanges verlassen. Jede Spinnkapillare 8 ist zumindest abschnittsweise von einer Heizeinrichtung 9 umgeben, durch die die Wandtemperatur der Spinnkapillare steuerbar ist. Die Wandtemperatur der Spinnkapillare 8 beträgt um die 150 °C, die Temperatur der Spinnmasse etwa 100 °C. Die Heizeinrichtung 9 erstreckt sich vorzugsweise bis zu der in Strömungsrichtung S gelegenen Austrittsöffnung 10 des Extrusionskanals. Dadurch wird die Wand des Extrusionskanals 8 bis hin zur Extrusionskanalöffnung 10 beheizt.

Im Extrusionskanal 8 wird die Spinnmasse extrudiert und tritt danach in Form eines Spinnfadens 11 in einen Luftspalt 12 aus. Im Luftspalt 12 ist eine Beblasungseinrichtung 15 angeordnet, durch die ein Gasstoffstrom 16 auf den Vorhang von Endlosformkörpern 11 gerichtet ist. Der Gasstoffstrom 16 ist turbulent und weist eine Geschwindigkeit von mindestens 30 m/s auf. Er ist gegenüber der Horizontalen nach unten gerichtet und vom Extrusionskopf deutlich beabstandet. Seine Höhe in Durchleitungsrichtung der Endlosformkörper beträgt weniger als 10 mm.

Der Extrusionskopf 6 und die nachfolgend beschriebenen Elemente sind Teil einer Spinnanlage 14, die in einem in Fig. 1 nicht dargestellten Raum, beispielsweise einer Fabrikhalle steht.

Nach Durchquerung des Luftspaltes 12 taucht der Vorhang aus Endlosformkörpern in ein Fällbad 17 ein, in dem das Lösungsmittel aus den Endlosformkörpern ausgefällt wird.

Im Fällbad 17 ist eine Umlenkeinrichtung 18 angeordnet, durch die der ebene Vorhang in Richtung einer Bündelungseinrichtung 19 umgelenkt ist. Durch die Bündelungseinrichtung werden die einzelnen Endlosformkörper 11 auf im Wesentlichen einen Punkt gebündelt und als Faserbündel zu weiteren Verfahrensschritten (in Fig. 1 nicht gezeigt) geleitet.

Die Spinnanlage kann auch weitere Spinnstellen aufweisen, wie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. So kann an einer weiteren Spinnstelle ein Extrusionskopf 6 mit auf einer Kreisringfläche verteilten Extrusionsöffnungen vorgesehen sein, bei dem die Endlosformkörper nach Durchqueren des Luftspaltes 12 in ein Fällbad 17 tauchen. Im Fällbad werden die Endlosformkörper in einem kreisringförmigen Spalt zwischen einem Spinntrichter und einem Verdrängungskörper geführt. Am Austritt des Spinntrichters ist eine Blende angeordnet. Die Umlenkeinrichtung 18 ist außerhalb des Fällbades angeordnet.

Der in Fig. 1 dargestellte Spinnprozess wirkt sich insbesondere in dem in Fig. 1 gestrichelt dargestellten Spinnbereich 20 auf das Raumklima aus. Das Raumklima in diesem Bereich wird durch die Temperaturstrahlung des beheizten Extrusionskopfes 6 sowie der noch heißen Endlosformkörper 11 und durch die vom Gasstoffstrom 16 aus den Endlosformkörpern 11 und dem Fällbad 17 gelösten Bestandteile sowie durch Dämpfe der heißen Spinnmasse und des Fällbades das Raumklima wesentlich geprägt. Der Spinnbereich 20 umfasst den Bereich, in dem die Spinnmittel 6, 12, 15, 16, 18 und 19 angeordnet sind und die luftklimatischen Bedingungen im Wesentlichen vom Spinnprozess beeinflusst werden. Die Spinnmittel umfassen die Bauteile der Spinnanlage, die an der Extrusion der Spinnmasse bis zur Koagulation der Endlosformkörper beteiligt sind.

In Fig. 2 ist die Spinnanlage 14 mit ihrem Spinnbereich 20 schematisch dargestellt. In Fig. 2 ist des Weiteren schematisch Bedienpersonal 21 gezeigt, das sich in einem Aufenthaltsbereich 22 zu Inspektions- und Wartungsarbeiten an der Spinnanlage 14 aufhält. Der entlang der Spinnanlage 14 im Abstand von bis zu 1,5 - 3 m verlaufende Aufenthaltsbereich weist einen Inspektionsbereich 23 auf, in dem das Bedienpersonal 21 Kontrollgänge durchführt und den von der Spinnanlage 14 durchgeführten Spinnprozess inspizieren und überwachen kann. Hierzu sind die Spinnmittel frei einsehbar im Spinnbereich 20 so angeordnet, dass sie bei einem Kontrollgang einer Bedienungsperson durch einen Blick sofort erfasst werden können. Auf diese Weise werden Unregelmäßigkeiten des Spinnbereichs sofort durch das Bedienpersonal erkannt. Insbesondere liegt der

Luftspalt 12 im zentralen Sehbereich einer im Inspektionsbereich 23 aufrecht gehenden oder stehenden Bedienperson 21.

Insbesondere wenn der Raum, in dem der Spinnprozess stattfindet, eine Fabrikhalle ist, sind der Aufenthaltsbereich 22 und der Spinnbereich 20 klein gegenüber dem Raum und können weniger als die Hälfte des Volumens des Raumes einnehmen. Dabei umfasst das raumklimatische Bilanzvolumen den Aufenthaltsbereich und den Spinnbereich.

Zur Durchführung von Wartungsarbeiten an den Spinnmitteln im Spinnbereich 20 begibt sich die Person in einen gegenüber dem Inspektionsbereich leicht erhöhten Wartungsbereich 24, der ebenfalls Teil des Aufenthaltsbereichs 22 ist. Im Wartungsbereich kann das Bedienungspersonal 21 möglichst auf sämtliche Spinnmittel zugreifen, ohne sich bücken zu müssen. Insbesondere befinden sich dabei sämtliche Spinnmittel in Greifweite der in Wartungsbereich 21 stehenden Person, so dass diese aus einer Körperhaltung heraus sämtliche Arbeiten im Spinnbereich 20 kann.

Das Raumklima im Aufenthaltsbereich 22 und im Spinnbereich 20 wird durch eine Vorrichtung 25 zur Regelung des Raumklimas hinsichtlich wenigstens einer Sollgröße auf einen Sollwert eingestellt. Die Vorrichtung 25 weist hierzu Ablufteinrichtungen 26 auf, durch die Abluft 27 aus der Umgebung der Spinnanlage 21 abgesaugt wird. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist eine Ablufteinrichtung 26 auch in der Nähe der Raumdecke angeordnet, um von dort warme Luft, die sich im Raum oben sammelt, abzusaugen. Diese Ablufteinrichtungen saugen in erster Linie Raumluft ab, die nur gering von der Prozessluft belastet ist.

Weitere Ablufteinrichtungen sorgen dafür, dass möglichst wenig Prozessluft aus dem Spinnbereich in den Wartungsbereich und/oder von dem Wartungsbereich in den restlichen Raum gelangt.

Außerdem können Ablufteinrichtungen in oder in der Nähe des Inspektionsbereiches 23 vorgesehen sein, die die Luft 29 aus dem Wartungsbereich 23 absaugen. Schließlich ist eine Ablufteinrichtung vorgesehen, die im oder unmittelbar angrenzend an den Spinnbereich 20 so angeordnet ist, dass sie die Luft 30 vorzugsweise nur aus dem Spinnbereich absaugt. In Fig. 2 ist die Ablufteinrichtung 26 für die Prozessluft in der Spinnanlage 14 im Bereich oberhalb des Fällbades 17 integriert. Um zu vermeiden, dass durch die Absaugung eine Luftströmung erzeugt wird, die den Spinnprozess beeinträchtigt, ist die

Absaugeinrichtung mit einer nicht dargestellten strömungstechnischen Einrichtung versehen, durch die die Richtung, aus der die Luft aus dem Spinnbereich eingesaugt wird, einstellbar ist. Ein weitere Ablufteinrichtung kann, wie durch die gestrichelte Linie dargestellt, oberhalb des Wartungsbereichs angeordnet sein.

Die von dieser Ablufteinrichtung abgesaugte Luft ist in erster Linie die Prozessluft mit Gasstoffstrom 16 und ist mit Bestandteilen aus dem Spinnprozess angereichert. Außerdem weist diese Luft aufgrund der Beheizung des Extrusionskopfes und der Temperatur der Endlosformkörper eine hohe Temperatur auf.

Ein weiteres Absaugsystem (nicht gezeigt) kann bei den Bersteinrichtungen angeordnet sein, um im Falle einer exothermen Reaktion und einem Bersten der Bersteinrichtungen sofort die entstehenden Gase abzusaugen.

Die Vorrichtung zur Raumklimatisierung 25 weist außerdem eine Zulufteinrichtung 31 auf, durch die dem Raum Zuluft 32 zuführbar ist. Die Zuluft 32 wird von der Zulufteinrichtung 31 so gerichtet, dass im Aufenthaltsbereich 22 selbst nur wenige Abbauprodukte aus dem Spinnprozess enthalten sind. Die Zuluft kann frische Außenluft oder umgewälzte und gereinigte Abluft sein, oder der Außenluft wird umgewälzte und gereinigte Abluft beigemischt.

Die Zulufteinrichtung 31 wirkt insbesondere im Spinnbereich 20 mit wenigstens einer Ablufteinrichtung 26 so zusammen, dass die Strömung 33 der Zuluft in vorbestimmte Richtungen geleitet wird. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass bei Wartungsarbeiten von Bedienpersonal 21 im Wartungsbereich 24 dieses mit ausreichend Zuluft versorgt und von den raumklimatischen Auswirkungen des Spinnprozesses abgeschirmt wird.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird durch die Zulufteinrichtung 31 Zuluft 32 von oben zwischen die Person 21 und der Vorderfront der Spinnanlage 14 eingeblasen und gleichzeitig wird entlang der Vorderfront der Spinnanlage 14, abgeschirmt durch die Zuluft 32, Prozessluft aus dem Spinnbereich 20 durch die Ablufteinrichtung 26 abgesaugt. Zusätzlich kann durch eine optionale Ablufteinrichtung 34 im Bodenbereich der Spinnanlage 14 weitere Luft aus dem Spinnbereich 20 abgesaugt werden. Auf diese Weise bildet sich, wie in Fig. 2 durch die Pfeile angedeutet, zwischen der Bedienperson im Wartungsbereich und dem Spinnbereich, insbesondere dem Luftspalt, ein Luftvorhang aus.

Alternativ kann die Zuluft 32 auch als Quelllüftung (nicht dargestellt) von unten, beispielsweise vom Bodenbereich oder Fußraum der Spinnanlage oder von der Seite zugeführt werden.

Die Raumklimatisierungsvorrichtung 25 weist schließlich wenigstens einen Sensor 35 auf, durch den wenigstens eine für das Raumklima repräsentative Zustandsgröße erfassbar und an einen Regler 36 der Vorrichtung 25 weiter leitbar ist. Die von dem wenigstens einen Sensor erfassten Zustandsgrößen können je nach Lage des Sensors unterschiedlich sein: Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist beispielsweise ein Sensor 35 im Inspektionsbereich 23, ein weiterer Sensor 35 im Wartungsbereich 24 und ein dritter Sensor 35 angrenzend zum Luftspalt 12 oder im Luftspalt 12 selbst vorgesehen. Der Sensor in der Nähe des Luftspaltes 12 kann beispielsweise den Gehalt von tertiärem Aminoxid oder von anderen Abbauprodukten in der Raumluft, der Sensor 35 im Wartungsbereich die Feuchte und der Sensor 35 im Inspektionsbereich 23 die Temperatur erfassen. Auf diese Weise wird in jedem der Bereiche 20, 23, 24 die jeweils dort für das Raumklima kritische Größe erfasst, so dass in jedem Bereich 20, 23, 24 separat ein jeweils optimales Raumklima hinsichtlich der dort relevanten Zustandsgröße erzeugt werden kann.

Der Regler 36 vergleicht die von den Sensoren 35 erfassten, tatsächlichen Werte der für das Raumklima repräsentativen Zustandsgrößen und vergleicht diese mit in einem Speicherbereich (nicht gezeigt) abgelegten Sollwerten. Diese Sollwerte können über ein Ein-/Ausgabegerät 37, wie beispielsweise einen Computer, verändert und überwacht werden. Über das Ein-/Ausgabegerät 37 kann auch der derzeitige Betriebszustand der Vorrichtung 25 erfasst und dem Bedienpersonal 21 dargestellt werden.

Bei Abweichungen der von den Sensoren 35 tatsächlich erfassten Zustandsgrößen von den Sollwerten steuert der Regler 36 Pumpen 38 so an, dass die Volumenströme 39 von Zu-/ oder Abluft in Kombination oder einzeln so verändert werden, dass die Abweichungen von den Sollwerten reduziert werden. Auch die Verteilung der Volumenströme der durch die einzelnen Ablufteinrichtungen abgesaugten Abluft kann über die Bereiche 22, 23, 24 durch nicht gezeigte Klappensysteme verändert werden. Außerdem kann an einigen Stellen die Ausblasrichtung der Zuluft 32 verändert werden. Zusätzlich steuert der Regler 36 weitere Geräte 39, wie Heizeinrichtungen und Befeuchter oder Entfeuchter, mit denen bestimmte Zustandsgrößen der Zuluft wie Feuchte und Temperatur ver-

ändert und die Abweichungen des Raumklimas vom Sollwert bezüglich dieser Zustandsgrößen minimiert werden können.

Fig. 3 zeigt einen Raum 40 mit der Spinnanlage 14 und der Raumklimatisierungsvorrichtung 25 in einer perspektivischen übersichtlichen Darstellung. Der Raum 40 ist beispielsweise eine Halle oder ein ähnlicher Raum in einer Fabrikationsanlage für Endlosformkörper.

Wie in der Fig. 3 zu erkennen ist, können bei der Spinnanlage 14 mehrere Spinnstationen 41 parallel nebeneinander angeordnet sein, wobei in jeder Spinnposition 41 wenigstens ein Vorhang aus Endlosformkörpern 11 erzeugt wird. Jede Spinnposition 41 weist eine ihr zugeordnete Beblasungseinrichtung 15 sowie ein Fällbad 17 auf. Im Raum 40 können auch mehrere Reihen von Spinnpositionen 41 hintereinander angeordnet sein. Jeder Spinnposition 41 kann ein eigener Spinnbereich 20 zugeordnet sein, der getrennt von den benachbarten Spinnbereichen mit Sensorik ausgestattet und auf ein bestimmtes Raumklima geregelt wird.

Der Volumenstrom des von der Beblasungseinrichtung 15 erzeugten Gasstoffstromes beträgt bei jeder Spinnstation 41 je nach Dimensionierung der einzelnen Spinnstation zwischen 10 und 500 m³/h, an jeder Spinnstation müssen zwischen 0,5 und 4 KW Wärme aus dem Spinnprozess abgeführt werden. Die Fläche jeder Spinnstation beträgt in etwa 2 bis 3 m², der Spinnbereich 20, der jeder Spinnstation zugeordnet ist, hat ein Volumen zwischen 10 und 20 m³.

In Fig. 3 sind der Übersichtlichkeit halber wesentliche Teile der Spinnanlage 14, wie beispielsweise der Extrusionskopf 6 oder die Bündelungseinrichtung 19 weggelassen.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 werden die Beblasungseinrichtungen 15 der Spinnpositionen 41 aus einer gemeinsamen Sammelleitung 42 mit einem Gasstoffstrom 43 versorgt.

Jeder Spinnstation bzw. jedem Spinnbereich einer Spinnstation ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 jeweils eine Ablufteinrichtung 26 zugeordnet, durch die die Luft 30, enthaltend vornehmlich Prozessluft, aus dem Spinnbereich und die Luft 29, enthaltend zu größeren Anteilen Raumluft und nur zu geringeren Anteilen Prozessluft, aus dem Wartungsbereich abgesaugt und einer Sammelleitung 44 zugeführt wird.

Des Weiteren wird in der Sammelleitung 44 über deckennahe Ablufteinrichtungen 26 die warme Luft aus dem Deckenbereich des Raumes 40 abgesaugt. Die Verteilung der Volumenströme zwischen deckennaher Absaugung und Absaugung aus dem Spinnbereich 20 bzw. dem Aufenthaltsbereich 22 findet durch strömungstechnische Einbauten 45, wie beispielsweise Klappen oder Drosseln, statt.

Die Zuluft 31 wird gemäß Fig. 3 im Wartungsbereich 24 über der Kopfhöhe des Bedienpersonals zugeleitet. Alternativ kann die Zuluft auch vom Boden oder von der Seite zugeführt werden. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 stammen der Gasstoffstrom und die Zuluft aus unterschiedlichen Quellen, als Zuluft kann beispielsweise Frischluft zugeführt werden, als Gasstoff beispielsweise gereinigte Abluft.

Die aus dem Raum 40 geleitete Abluft 45 weist, insbesondere wenn sie aus dem Spinnbereich 20 stammt, einen hohen Gehalt an aus dem Spinnprozess stammenden Bestandteilen auf. Diese Bestandteile werden durch eine Reinigungsstufe, wie sie beispielhaft in der Fig. 4 dargestellt ist, aus der Abluft 45 entfernt.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer solchen Reinigungsstufe. In Fig. 4 wird dabei beispielhaft die Abluft 45 aus zwei separaten Räumen 40 dem Reinigungsprozess zugeführt.

Zunächst wird die Abluft 45 einem Waschsystem 46 zugeführt. Das Waschsystem 46 umfasst einen Quencher 47 sowie wenigstens einen Tröpfchenabscheider 48. Der Tröpfchenabscheider 48 wird über Dosierpumpen 49 mit Waschmedien 50 versorgt. Solche Waschmedien können Wasser, HCl, H₂SO₄ oder eine Lösung enthaltend NaOH sein.

Des Weiteren wird dem Tröpfchenabscheider über eine Leitung 51 Frischwasser zugeführt. Ein Teil der Waschmedien kann über Leitungen 52 innerhalb des Tröpfchenabscheiders umlaufen und wieder verwendet werden. Ein anderer Teil der sich im Tröpfchenabscheider 48 ansammelnden Flüssigkeit wird einer Abwasserleitung 53 zugeführt, der abgeleitete Teil wird durch das Frischwasser ergänzt.

Die gewaschene Abluft wird aus dem Waschsystem 46 über ein Gebläse 54 aus dem oberen Teil des Tröpfchenabscheiders abgesaugt.

Schließlich wird die Abluft einem Kamin 57 zugeführt, wo sie als Reingas in die Außenluft entströmt. Der Niederschlag aus dem Kamin wird ebenfalls der Abwasserleitung zugeführt. Alternativ kann die gereinigte Abluft auch der in dem Raum 40 geleiteten Zuluft beigemischt werden.

Die Abluft kann vor dem Waschsystem einem Aerosolabscheider 55 zugeführt werden um die in der Abluft enthaltenen Wertstoffe wie N-Methyl-Morpholin-N-Oxide (NMMNO), N-Methylmorpholin (NMM), Morpholin (M) sowie weitere Reaktionsprodukte vor einer allfälligen sauren oder basischen Wäsche rückgewinnen zu können. Dabei kann ein Elektrofilter vorgesehen sein, in dem die Abluft ein elektrisch geladenes Filtersystem passiert. Vor und/oder nach dem Elektrofilter kann die Abluft gewaschen werden.

Der Aerosolabscheider wird über eine Leitung 56 ebenfalls mit Frischwasser versorgt. Das Abwasser aus dem Aerosolabscheider 55 wird ebenfalls der Abwasserleitung 53 zugeführt.

Die Abluftwaschanlage kann wie dargestellt, mehrstufig, mit zusätzlichen Wascheinrichtungen aber auch nur mit Teilen der dargestellten Wascheinrichtung versehen sein. Ein Ventilator kann vor, innerhalb oder nach der Waschanlage positioniert sein.

Zusätzlich zu den in der Fig. 4 dargestellten Bestandteilen kann die Reinigungsstufe auch eine mikrobielle Reinigung aufweisen, wo über Biofiltration ein mikrobieller Abbau von Bestandteilen in der Abluft aus dem Spinnprozess entfernt werden.

In den nachstehend angeführten Beispielen wurde durch Variation der Prozessbedingungen Einfluss auf das Klima bzw. die Luftverhältnisse im Spinnbereich beziehungsweise in dem Raum, in dem der Spinnprozess stattfindet, genommen und dabei die Auswirkungen auf den Spinnprozess und die Bedienbarkeit der Spinnanlage analysiert.

Eine NMMNO-Spinnmasse bestehend aus 13 % Zellstoff der Type MoDo mit einem mittleren DP von 680, 76 % NMMNO und 11 % Wasser wurde bei unterschiedlichen Spinnlösungstemperaturen der Spinnmaschine zugeführt.

Die Spinnlösung wurde mittels einer Rechteckdüse fadenförmig in einen Luftspalt extrudiert und in einem NMMNO-hältigen Fällbad ausgefällt. Die aus der Spinn Düse austretenden in Fadenform austretenden Endlosformkörper wurden mittels verschiedener Beblasungsvorrichtungen einem Luftstrom ausgesetzt.

Die Höhe der Luftspalte in Durchleitungsrichtung der Endlosformkörper betrug zwischen 15 und 25 mm.

Hergestellt wurde in allen Fällen eine Lyocell Faser mit einer Faserfeinheit von ca. 1,4 dtex. Die dabei verwendeten Vorrichtungen sind beispielsweise in der DE 100 19 660 A1 und in der DE 100 37 923 A1 beschrieben, die beide durch Inbezugnahme in vollem Umfange in den Offenbarungsgehalt dieser Beschreibung aufgenommen werden.

Die Anlage wurde bei den Versuchen zur genauen Bilanzierung der Luftmengen eingehaust, so dass die nachfolgend dargestellte Produktionsdichte ausgedrückt in Faserproduktion je Raumfläche [kg/h je m²] dargestellt werden konnte.

In den nachfolgenden Beispielen wurden die Menge und die Temperatur der Prozessluft, der Prozessabluft und die Raumluft variiert und gemessen.

Die Luftmengenströme wurden mit Hilfe eines Flügelrad-Volumenstrommessers der Fa. Testoterm ermittelt. Zur Bestimmung der Lufttemperaturen wurde ein Widerstandsthermometer eingesetzt.

Die Temperatur der Raumzuluft betrug einheitlich ca. 25°C.

Die in den Beispielen 2 bis 8 eingesetzten Absaugvorrichtungen wurden durch Variation der Ansauggeometrie so eingestellt, dass der Falschlufffaktor, das ist das dimensionslose Verhältnis von Prozessabluftmenge zu Prozesszuluftmenge, d. h. der Gasstrommenge aus der Beblasungseinrichtung, den in den Beispielen angeführten Werten entsprach. Dabei bezeichnet ein Falschlufffaktor von 0 ein offenes System, bei dem keine Prozessluftabsaugung stattfindet. Ein Falschlufffaktor von 1 bezeichnet ein geschlossenes, abgeschottetes System, bei dem exakt die Luft aus der beblasungseinrichtung abgesaugt wird, und ein Falschlufffaktor >1 bezeichnet ein teiloffenes System, bei dem die Prozessabsaugung an den Saugkanten zusätzlich Raumluft ansaugt.

Schließlich wurde noch die Geruchsbelastung im Wartungsbereich, das Spinnverhalten und die Zugänglichkeit bzw. die Bedienbarkeit der Anlage für eine im Wartungsbereich stehende Person subjektiv beurteilt. Bei der Geruchsbelastung wurde auch berücksichtigt, wenn im Spinnbereich eine sichtbare Rauchentwicklung, die typischerweise hohe Temperaturen anzeigt, auftrat. Dies führte zu einer schlechteren Bewertung.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden sämtliche Werte und Daten auf 1 kg/h produzierte Faser bezogen.

Beispiel 1:

Die Beblasungsvorrichtung wies eine Blasspaltweite von 8mm auf, damit wurde ein laminarer Blasluftstrom mit moderater Blasgeschwindigkeit aber großem Volumenstrom (28 m³ Luft je kg Produkt) erzeugt.

Der Spinnvorgang wurde ohne eigene Absaugvorrichtung für Prozessabluft durchgeführt.

Die austretende erwärmte Prozessluft trat ungehindert in den Spinn- bzw. Bedienbereich aus. Im Bedienbereich stellte sich in Kopfhöhe einer im Wartungsbereich sich befindlichen Bedienperson eine Temperatur von knapp 40 °C ein, zudem war eine relativ starke Geruchsbelastung, sowie weißer Rauch zu beobachten.

Die Raumabluftmenge wurde mittels eines frequenzumformergesteuerten Abluftventilators auf ca. 48 m³/kg eingestellt, das entspricht einer Luftwechselzahl (Austausch des Luftvolumens im Raum je Stunde) von in etwa 7.

Die Luft wurde mit einer Temperatur von ca. 30 °C abgeführt.

Das Spinnverhalten war gut, durch das Nichtvorhandensein einer Absaugvorrichtung im Spinnbereich war auch eine gute Bedienbarkeit aus dem Wartungsbereich und eine gute Einsehbarkeit aus dem Inspektionsbereich gegeben.

Beispiel 2:

Im Beispiel 2 wurde bei ansonsten gleichen Bedingungen eine Absaugvorrichtung, die sich über die gesamte Luftspalthöhe und Düsenbreite erstreckte, im Spinn Düsenbereich, wie in Fig. 2 dargestellt, angebracht. Diese Absaugvorrichtung bewirkte eine nahezu vollständige Abschottung des Spinnbereichs gegenüber dem Bedienbereich.

Durch diese Anordnung wurde die Prozessluft mittels der Beblasungsvorrichtung zu den Fäden geblasen und gleichzeitig per Absaugvorrichtung durch die Fadenschar hindurch gesaugt.

Der Falschlufffaktor der Absaugvorrichtung betrug in diesem Fall 1, da die Prozessluftmenge und Prozessabluftmenge auf denselben Wert eingestellt wurden.

Das Spinnverhalten in diesem Beispiel war schlechter als in Beispiel 1, die Luftführung scheint durch den von der Absaugung auf den Blasluftstrahl ausgeübten Effekt negativ beeinflusst zu werden.

Die Anordnung der Absaugvorrichtung direkt vor den Fäden verhinderte jegliche Einsicht zu den Fäden während des Betriebs, was eine starke Einschränkung der Bedienbarkeit bedeutete. Zu routinemäßigen Inspektionszwecken während des Betriebs war es jedes Mal notwendig, die Absaugung zu entfernen. Durch dieses Hantieren bestand immer wieder Gefahr, Spinnfehler zu erzeugen.

Im Seitenbereich der Düsen kam es zu leichter Rauchentwicklung durch die nicht vollständig erfasste Prozessabluft, was mit einer leichten Geruchsbelastung im Bedienbereich einherging.

Im Bedienbereich stellte sich in Kopfhöhe eine Temperatur von ca. 30 °C ein.

Beispiel 3

Beispiel 3 wurde gleich geführt wie Beispiel 2, allerdings wurde anstatt eines laminaren Blasluftstroms mit moderater Blasgeschwindigkeit ein turbulenter Blasluftstrom mit hoher Geschwindigkeit durch die Fadenschar hindurchgeführt. Diese Blasvorrichtung bestand aus einreihigen Mehrkanaldüsen der Type Lechler Whisperblast. Die Luftmengen (Prozessluft und Prozessabluft) waren mit ca. 10,7 m³/kg wesentlich geringer als bei den vorangegangenen Beispielen.

Das Spinnverhalten wurde durch das Vorhandensein der Absaugvorrichtung auch in diesem Beispiel negativ beeinflusst. An den Randbereichen der Absaugung trat auch bei diesen Beispielen weißer Rauch mit einhergehender Geruchsbelastung auf, durch die deutlich geringeren Prozessluftmengen war allerdings die Belastung etwas geringer als in Beispiel 2.

Beispiel 4 bis 6

In den Beispielen 4 bis 6 wurde auf die Beblasungsvorrichtung von Beispiel 1 und 2 (laminarer Blasluftstrom mit moderater Blasgeschwindigkeit aber großem Volumenstrom) zurückgegriffen.

Im Gegensatz zu Beispiel 1 und 2 wurde in diesen Beispielen einerseits eine Absaugvorrichtung verwendet, die durch ihre geometrische Ausführung es ermöglicht, zusätzlich zur Prozessabluft auch Raumluft anzusaugen und zusätzlich auch die Einsehbarkeit der Spinnfäden ermöglicht. Die geometrische Anordnung der Absaugvorrichtung wurde in diesen drei Beispielen dermaßen variiert, dass der Falschlufffaktor, das Verhältnis zwischen Prozesszuluftmenge und Prozessabluftmenge, sich zwischen 1,7 und 2 bewegte. Zudem wurden unterschiedliche Spinnlösungstemperaturen getestet und Prozessluftmengen von 28 bis 45 m³/kg (je nach Spinntemperatur) eingesetzt.

In all diesen Beispielen stellte sich die Temperatur im unmittelbaren Spinnbereich auf einen Wert von ca. 30 °C ein. Es gab keine Geruchsbelastung und auch keine weißen Rauchfahnen. Die Bedienbarkeit ohne Beeinflussung des Spinnprozesses bzw. die Einsehbarkeit der Spinnfäden während des Betriebs war durch die beschriebene geometrische Anordnung gegeben. Das Spinnverhalten stellte sich als gut dar.

Beispiel 7 und 8

In den Beispielen 7 und 8 wurde auf die Beblasungsvorrichtung von Beispiel 3 (turbulenter Blasluftstrom mit hoher Geschwindigkeit unter Einsatz von einreihigen Mehrkanaldüsen der Type Lechler Whisperblast) zurückgegriffen. Die Prozesszuluftmenge bewegte sich im Bereich zwischen 8,5 und 10,5 m³/kg, war also wesentlich geringer als in den vorangegangenen Beispielen.

Die Absaugvorrichtung war ausgeführt wie bereits in den Beispielen 4 bis 6 beschrieben.

Der Falschlufffaktor der Absaugvorrichtung, das Verhältnis zwischen Prozesszuluftmenge und Prozessabluftmenge, bewegte sich zwischen 2 und 2,5.

In den beiden Beispielen stellte sich die Temperatur im unmittelbaren Spinnbereich auf einen Wert von ca. 30°C ein. Es gab keine Geruchsbelastung und auch keine weißen

Rauchfahnen. Die Bedienbarkeit ohne Beeinflussung des Spinnprozesses bzw. die Einsehbarkeit der Spinnfäden während des Betriebs war durch die beschriebene geometrische Anordnung gegeben.

Das Spinnverhalten stellte sich bei den Beispielen 7 und 8 als sehr gut dar. Selbst eine Erhöhung der Produktionsdichte (kg/h Produkt je m² Spinnhallenfläche) brachte keine negativen Effekte mit sich.

Abschließend kann man zu den durchgeführten Versuchen bemerken, dass die Ausführungen der Beispiele 7 und 8 den anderen Varianten hinsichtlich des Klimas im Spinnbereich, der Spinnbarkeit, der Bedienbarkeit und der Faserqualität vorzuziehen sind.

	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7	Bsp. 8	
Produktionsdichte (kg/h Produkt je m ² Spinnhallenfläche)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,3	kg/hm ²
spez. Raumvolumen (m ³ je kg/h Faserproduktion)	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	2,5	m ³ je kg/h
Raum-Wärmelast aus Antrieben, Wärmestrahlung, etc	231,5	231,5	231,5	231,5	231,5	231,5	231,5	165,3	W je kg/h
Prozessluftmenge je kg Produkt	28,4	28,4	10,7	28,4	33,8	44,4	8,9	10,2	m ³ /kg
Spinnlösungstemperatur an Düse **)	95	95	95	95	110	125	95	105	°C
Raumtmp.	25	25	25	25	25	25	25	25	°C
Zulufttmp. - Beblasung	17	21	23	18	20	21	26	24	°C
Falschluffaktor Prozessabsaugung (Verhältnis Absaugmenge / Prozessuluft) *)	0,0	1,0	1,0	2,2	1,9	1,7	2,5	2,0	
Durch Prozessabsaugung abgesaugte Raumluft - zu Abluftreinigung	-----	28,4	10,7	62,6	64,2	75,6	22,2	20,3	m ³ /kg
Temperatur der Luft vor Abluftreinigung	-----	33,3	55,8	29,6	30,1	29,6	46,0	47,0	°C
Raumabluft (Raumabsaugung über Dach an Decke abgesaugt)	48,3	23,1	23,1	0,6	4,3	3,6	4,0	2,2	m ³ /kg
Ablufttmp. an Umgebung	30,4	31,0	31,0	29,0	29,0	29,0	33,0	33,0	°C

	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7	Bsp. 8	
Luftwechselzahl im Raum (Luftvolumenaustausch je Stunde)	5,8	6,7	6,7	10,1	10,1	10,1	5,0	5,0	
Temperaturdifferenz Raumzuluft / Raumabluft	7,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	8,0	8,0	°C
Lufttemp. im unmittelbaren Bedienbereich	35-40	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	25-30	
Geruchsbelastung im unmittelbaren Bedienbereich	ja	gering	etwas	nein	nein	nein	nein	nein	
Spinnverhalten	gut	schlecht	mittel	gut	gut	gut	sehr gut	sehr gut	
Zugänglichkeit Bedienbarkeit	gut	schlecht	schlecht	gut	gut	gut	gut	gut	

*) 0..... Offenes System, 1..... Geschlossenes System, >1..... Teiloffenes System

**) Bei Spinnlösungstemp. 110°C bzw. 125°C wurde Cellulosekonzentration auf 13,5% angehoben

Patentansprüche

1. Verfahren zur wenigstens bereichsweisen Steuerung des Klimas in einem Raum (40), in dem in einem gegenüber dem Raum (40) offenen Spinnbereich (20) ein Spinnprozess durchgeführt wird, wobei im Spinnbereich (20) aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid Endlosformkörper (11) extrudiert und die extrudierten Endlosformkörper vor dem Eintauchen in ein Fällbad (17) in einem Luftspalt mit einem Gasstoffstrom (16) beblasen werden, und die Spinnanlage durch sich in einem an den Spinnbereich angrenzenden Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) befindliches Bedienpersonal gewartet und inspiert werden kann, und wobei die Abluft (27) aus dem und/oder die Zuluft (32) in den Raum (40) unter Berücksichtigung des Gasstoffstromes (16) so gesteuert werden, dass im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) ein vorbestimmtes Raumklima eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) ein vorbestimmter Gehalt an Aminen und/oder Abbauprodukten von tertiärem Aminoxid in der Raumluft eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) ein vorbestimmter Gehalt an Abbauprodukten des Spinnprozesses in der Raumluft eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) eine vorbestimmte Feuchte der Raumluft eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) eine vorbestimmte Temperatur der Raumluft eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei das Raumklima durch eine Steuerung des Volumenstroms (39) der Abluft (27) eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei das Raumklima durch eine Steuerung des Volumenstroms (39) der Zuluft (32) eingestellt wird.
8. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Abluft (27) wenigstens teilweise direkt aus dem Spinnbereich (20) gesaugt wird.
9. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Abluft (27) wenigstens teilweise direkt aus dem Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) abgesaugt wird.
10. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Abluft (27) wenigstens teilweise aus einem deckennahen Bereich des Raumes (40) abgesaugt wird.
11. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei im Spinnbereich und/oder in der Nähe des Spinnbereichs zwischen 10 und 80 m³, vorzugsweise zwischen 10 und 30 m³, Abluft, enthaltend überwiegend Prozessluft, pro kg produzierte Menge an Endlosformkörpern abgesaugt wird.
12. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei zwischen 3 und 50 m³ Gasstoff pro kg produzierter Endlosformkörper durch die Beblasungseinrichtung in den Luftspalt geblasen werden.
13. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei das zwischen 1,2- und 2,5-fache an Abluft aus dem Raum abgesaugt wird, als durch den Gasstoff in den Raum zugeleitet wird.

14. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei das 3- bis 10-fache Volumen des Raumes pro Stunde ausgetauscht wird.
15. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Abluft (27) einer Reinigungsstufe mit einem Waschsystem (46) zugeleitet wird, in dem der Anteil der vom Spinnprozess stammenden Anteile der Abluft verringert wird.
16. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei in der Reinigungsstufe eine im wesentlichen biologische Reinigung mittels eines mikrobiellen Abbaus von Reaktionsprodukten des Spinnprozesses stattfindet.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Abluft (27) einem Tropfenabscheider (48) zugeführt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Abluft (27) einem Aerosolabscheider (55) zugeführt wird.
19. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Abluft (27) einem Elektrofilter mit vor- und/oder nachgeschalteter Wäsche zugeleitet wird.
20. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil der Zuluft in unmittelbarer Nähe des Spinnbereichs (20) zugeführt wird.
21. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil der Zuluft (32) im Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) zugeführt wird.
22. Vorrichtung (25) zur Steuerung des Raumklimas in einem Raum (40) mit einem einer Spinnanlage (14) zugeordneten Spinnbereich (20), wobei der Spinnbereich (20) einen von einem Fällbad (17) begrenzten, gegenüber dem Raum (40) offe-

nen Luftspalt (12) aufweist, durch den aus einer Spinnmasse enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxyd extrudierte Endlosformkörper (11) geleitet und in dem eine Beblasungseinrichtung (15) angeordnet ist, durch die Endlosformkörper (11) mit einem Gasstoffstrom (16) beblasbar sind, und einem Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) zur Wartung und Inspektion der Spinnanlage (14) durch Bedienpersonal (21), wobei die Vorrichtung (25) eine Ablufteinrichtung (26) und eine Zulufteinrichtung (31) sowie eine Regeleinrichtung (36) aufweist, wobei durch die Regeleinrichtung im Spinnbereich (20) und/oder Aufenthaltsbereich (22, 23, 24) ein vorbestimmtes Raumklima einstellbar ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, wobei im Spinnbereich ein Raumluftsensor angeordnet ist, durch den ein für die Kontamination der Raumluft durch den Spinnprozess repräsentatives Signal ausgebar ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, wobei im Wartungsbereich ein Raumluftsensor angeordnet ist, durch den ein für die Kontamination der Raumluft durch den Spinnprozess repräsentatives Signal ausgebar ist.
25. Nachrüstsatz für eine Spinnanlage zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthalten Cellulose, Wasser und tertiäres Aminoxyd, wobei die Spinnanlage einen Extrusionskopf (6) mit Extrusionsöffnungen, einen Luftspalt (12) mit einer Beblasungseinrichtung (15) und ein Fällbad (17) umfasst, und wobei der Nachrüstsatz nach einem der Ansprüche 22 bis 24 nachträglich in eine bestehende Spinnanlage einbaubar ausgestaltet ist.
26. Spinnanlage mit einer Spinnanlage zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Spinnmasse enthalten Cellulose, Wasser und tertiäres Aminoxyd, wobei die Spinnanlage einen Extrusionskopf (6) mit Extrusionsöffnungen, einen Luftspalt (12) mit einer Beblasungseinrichtung (15) und ein Fällbad (17) sowie mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24.

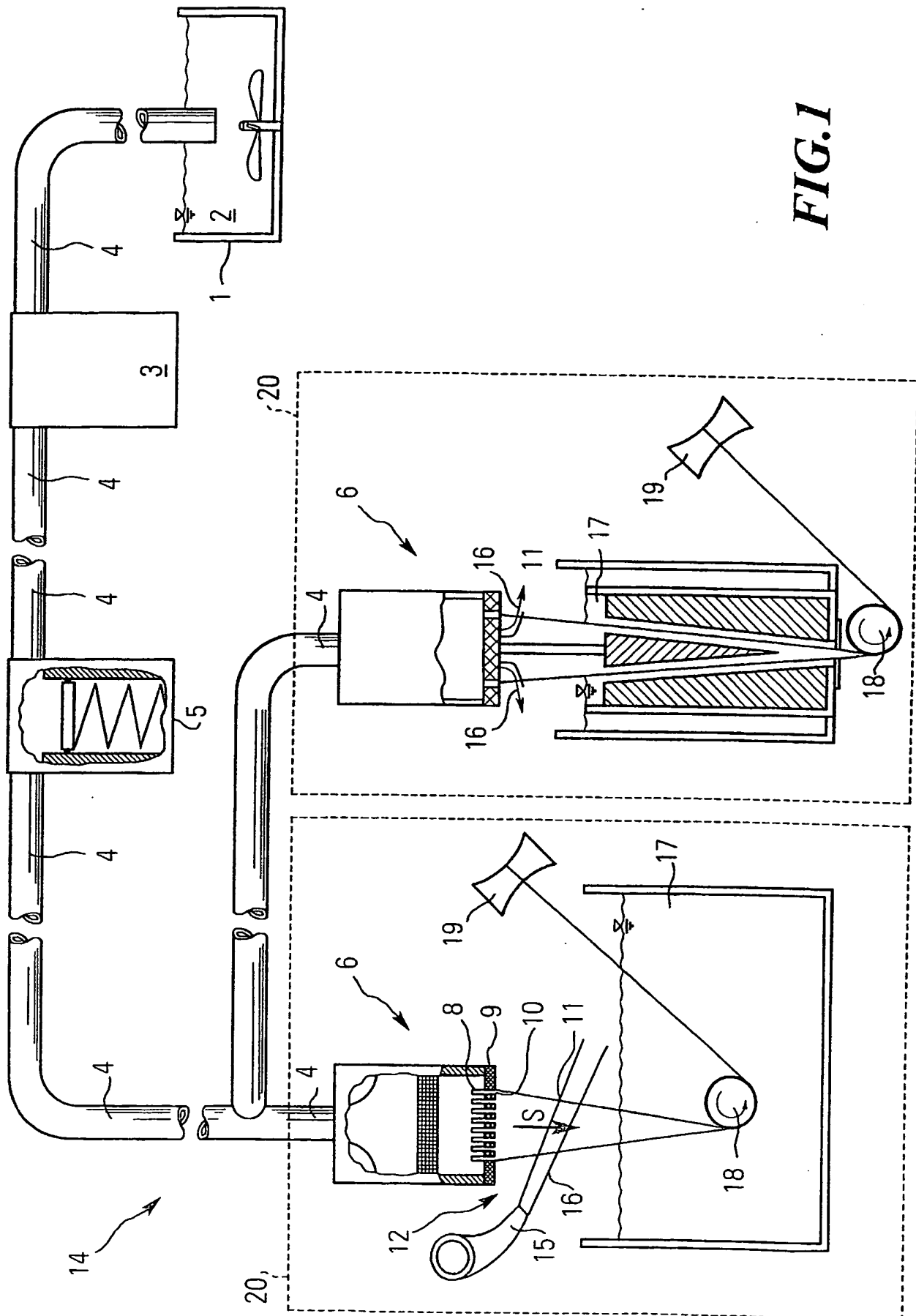


FIG. 1

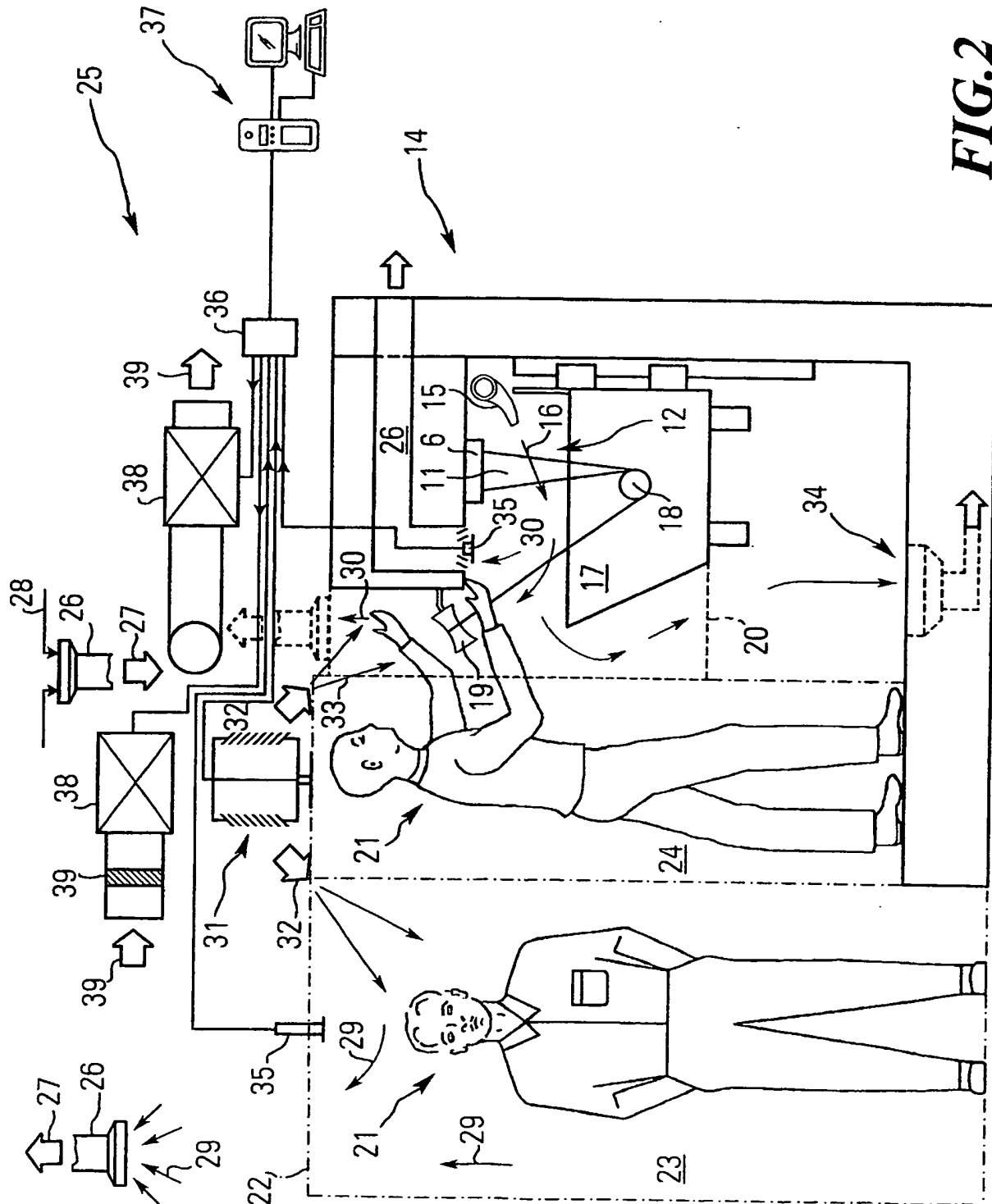
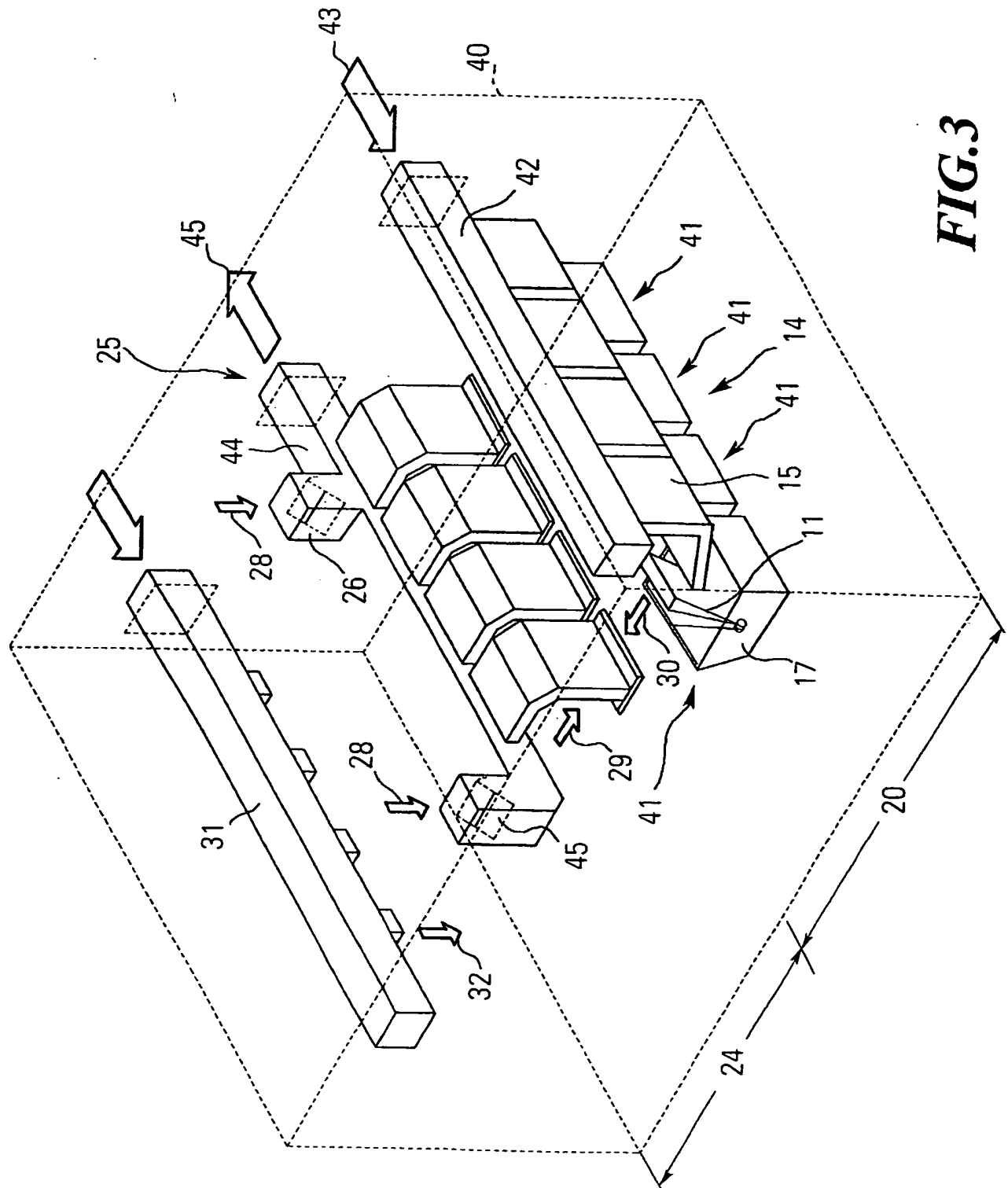


FIG. 2



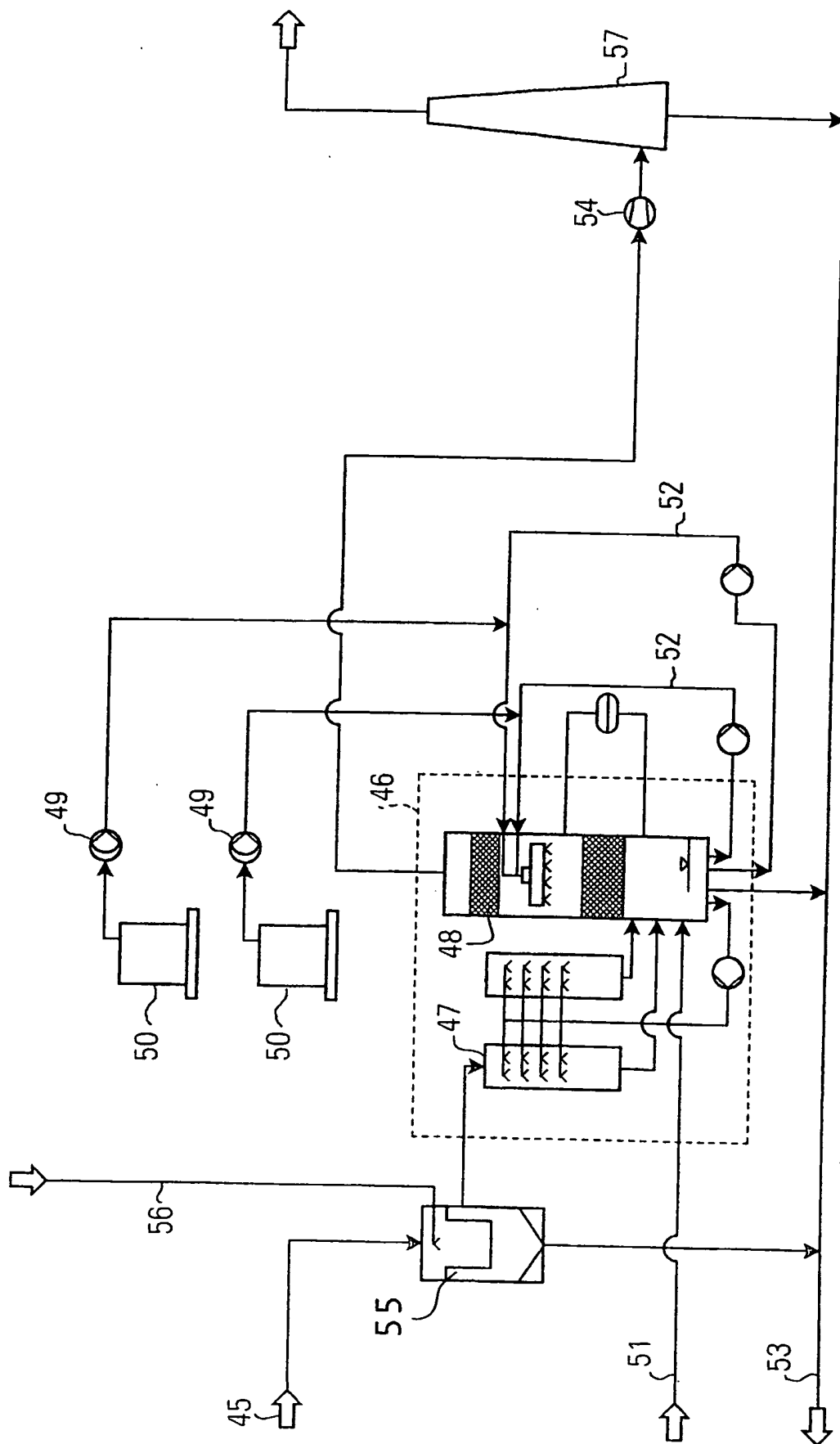


FIG. 4

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D01F2/00 D01D5/06 D01D5/088 F24F13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01F D01D F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	DE 102 00 405 A (ZIMMER AG) 1 August 2002 (2002-08-01) the whole document ---	1-26
A	DE 20 14 828 A (SPOLAIR ENGINEERING SYSTEMS AG) 8 October 1970 (1970-10-08) the whole document ---	1
A	DE 43 09 416 A (AUGUST PROETT GMBH & CO KG K) 20 October 1994 (1994-10-20) the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2003

Date of mailing of the international search report

17/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tarrida Torrell, J

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10200405	A	01-08-2002	DE	10200405 A1	01-08-2002
<hr/>					
DE 2014828	A	08-10-1970	CH	508855 A	15-06-1971
			DE	2014828 A1	08-10-1970
			FR	2040138 A5	15-01-1971
			GB	1311146 A	21-03-1973
<hr/>					
DE 4309416	A	20-10-1994	DE	4309416 A1	20-10-1994
<hr/>					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 D01F2/00 D01D5/06 D01D5/088 F24F13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D01F D01D F24F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	DE 102 00 405 A (ZIMMER AG) 1. August 2002 (2002-08-01) das ganze Dokument	1-26
A	DE 20 14 828 A (SPOLAIR ENGINEERING SYSTEMS AG) 8. Oktober 1970 (1970-10-08) das ganze Dokument	1
A	DE 43 09 416 A (AUGUST PROETT GMBH & CO KG K) 20. Oktober 1994 (1994-10-20) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juli 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tarrida Torrell, J

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10200405	A	01-08-2002	DE	10200405 A1	01-08-2002
DE 2014828	A	08-10-1970	CH	508855 A	15-06-1971
			DE	2014828 A1	08-10-1970
			FR	2040138 A5	15-01-1971
			GB	1311146 A	21-03-1973
DE 4309416	A	20-10-1994	DE	4309416 A1	20-10-1994